

Implantació ERP en entorn virtualitzat

Daniel Cedenilla Rodríguez

Resum—En l'actualitat existeixen moltes empreses que per desconeixement, un assessorament incorrecte per part d'altres professionals o fins i tot problemes econòmics no estan actualitzant els seus sistemes informàtics. Això no comporta només una reducció notable de rendiment sinó que crea greus problemes que afecten directament al creixement de l'empresa. Aquest treball afrontarà la situació actual d'una empresa que disposa d'una aplicació ERP en una infraestructura client-servidor. Els problemes de tenir aquesta infraestructura, moltes vegades són greus i afecten sobretot al rendiment, escalabilitat i disponibilitat. L'objectiu principal serà per tant, estudiar i proposar un canvi tecnològic, migrant l'aplicació ERP a una infraestructura virtualitzada.

Paraules clau— Virtualització, ERP, CRM, Citrix, Hypervisor, Sistema d'informació, Infraestructura, XenServer

Abstract—Nowadays there are so many companies that by unknowledge, wrong advices by other professionals or even economic troubles they don't update their computer systems. These problems not only involve a performance reduction if not that create seriously problems who affected directly to the growth of the company. This project will face the current situation of a company who works with an ERP application in a client-server infrastructure. The problems about work with this infrastructure are severe and affect above all in performance, scalability and availability. The main goal of this project will be, study and purpose a technological change moving the ERP application to a virtualized infrastructure.

Keywords— Virtualization, ERP, CRM, Citrix, Hypervisor, Information System, Infrastructure, XenServer



1 INTRODUCCIÓ

Al món dels negocis, és imprescindible mantenir-se dins d'un àmbit tecnològic actualitzat amb la capacitat de donar resposta a les necessitats d'una empresa, oferint la possibilitat de competir i fer créixer el negoci en diverses línies. Però la crua realitat és que si analitzem les infraestructures i tecnologies utilitzades, sobretot per petites i mitjanes empreses, es detecta que moltes no disposen de tecnologies TI actuals que s'ajustin a les necessitats reals del negoci. El desconeixement que encara existeix sobre l'impacte que té el factor tecnològic en el resultat final d'un negoci és preocupant.

En aquesta línia, aquest treball pretén donar resposta a la necessitat d'una empresa a l'hora d'actualitzar els seus sistemes per tal d'evitar diversos problemes que impedeixen el correcte desenvolupament i creixement del negoci. Al llarg d'aquest treball, es tractarà amb detall totes les fases que afecten directament a un canvi de tal magnitud, fent especial èmfasi en la importància i delicadesa que pot comportar la migració d'un sistema d'informació.

Per tal de donar resposta als diferents problemes que l'empresa pateix, s'utilitzaran tecnologies de virtualització actuals. L'ús d'aquesta tecnologia està molt estesa actualment, oferint resultats molt positius tant en aspectes relacionats amb el rendiment de l'empresa com en l'àmbit tecnològic.

Aquestes solucions s'analitzaran amb detall al llarg del treball per tal de trobar l'opció que més s'apropa a les necessitats de l'empresa des de diferents punts de vista, com el cost de la solució, la seva implementació i les eines que ofereix de cara a resoldre els problemes que és plantegen.

En aquest treball, la part de configuració i implementació del nou entorn cobra gran importància, però no és l'única part crítica. A més de detallar aquests punts, també tenen rellevància aspectes relacionats amb les proves i conclusions estretes directament dels resultats obtinguts per tal de demostrar que la solució escollida compleix amb els requisits i objectius plantejats.

- E-mail de contacte: daniel.cedenilla@e-campus.uab.cat
- Menció realitzada: *Tecnologies de la Informació*.
- Treball tutoritzat per: Ramon Musach Pi (Dpt. d'Enginyeria de la Informació i de les Comunicacions, Universitat Autònoma de Barcelona).
- Curs 2017/18

¹ En la informàtica, el de virtualització és un concepte ampli que es refereix a l'abstracció dels recursos d'una computadora. Es crea una capa d'abstracció entre el hardware de la màquina física i el sistema operatiu anomenada hypervisor. Aquesta capa, gestiona i arbitra els recursos principals d'una computadora permeten repartir dinàmicament aquests recursos entre totes les màquines virtuals definides en el computador central. Això fa que es puguin tenir diferents ordinadors virtuals executant-se simultàniament en el mateix ordinador físic.

2 OBJECTIUS

Aquest treball afrontarà la situació actual d'una empresa que disposa d'una aplicació ERP en una infraestructura client-servidor. Els problemes de tenir aquesta infraestructura moltes vegades són greus i afecten sobretot al rendiment, escalabilitat i disponibilitat.

L'objectiu principal serà, estudiar i proposar un canvi tecnològic, migrant l'aplicació ERP a una infraestructura virtualitzada.

Les solucions de virtualització són cada vegada més populars en l'àmbit empresarial i els seus beneficis estan més que demostrats. Per exemple, aprofita la utilització de recursos hardware, redueixen costos en energia i manteniment, redueixen els temps de resposta en cas d'errades crítiques en el sistema, entre d'altres.

Serà molt important fer un estudi previ dels requeriments, analitzant-los amb detall per tal de trobar la millor solució existent al mercat, pensant en tot moment que el que es pretén no és només solucionar els problemes d'avui sinó també facilitar els possibles canvis del futur. A continuació es detallen els objectius del projecte de manera estructurada.

2.1 GUARDAR I PROTEGIR LES DADES DEL SI

Quan es parla de guardar i protegir les dades, vol dir assegurar la integritat i estructura d'aquestes abans i després de realitzar la migració. L'objectiu és que l'ERP sigui capaç de tornar a llegir-les sense problemes des d'una nova ubicació. Per aconseguir això, es realitzaran les còpies de seguretat seguint les indicacions de la documentació oficial del sistema d'informació escollit per realitzar el projecte.

2.2 EMMAGATZEMAR LA CONFIGURACIÓ DEL SI

La gran majoria dels SI disposen d'opcions que permeten guardar i migrar sense problemes les configuracions realitzades en el seu entorn per tal de facilitar la migració de l'aplicació. Com el punt anterior, és seguirà la documentació per tal d'assolir l'objectiu d'evitar reconfigurar tot l'entorn de nou.

2.3 TROBAR LA MILLOR SOLUCIÓ DE VIRTUALITZACIÓ

Existeixen tantes solucions de virtualització que comparar-les i afirmar quina és la millor és una tasca pràcticament impossible. Però sí que és possible realitzar una comparativa amb els aspectes més rellevants que afecten directament a les necessitats del client. Per aquest motiu, un dels objectius d'aquest treball serà realitzar una comparativa per tal de poder detectar quina de les solucions permet implementar totes les funcionalitats que l'empresa necessita.

2.4 TROBAR UNA EINA DE SIMULACIÓ

Un dels objectius més importants, és trobar una eina de simulació que permeti crear un entorn de virtualització

capaç de testear i comprovar que la nostra solució compleix amb els objectius del client. És evident que crear un entorn de simulació per tal de provar les diferents funcionalitats estaran molt més limitades que fer-ho dins d'un entorn real. Per aquest motiu, l'eina de simulació, com a mínim ha de permetre la creació d'un entorn virtualitzat idèntic en infraestructura encara que no disposi dels requisits hardware que si tindria en un entorn real.

2.5 CREAR UN ENTORN DE SIMULACIÓ

Crear un entorn virtualitzat utilitzant les eines de simulació trobades en el punt anterior. Ha de ser capaç de realitzar les simulacions i proves de les funcionalitats més fonamentals d'aquest projecte per tal de concloure que aquestes compleixen amb les necessitats de l'empresa.

2.6 MIGRACIÓ D'UNA EINA ERP

S'ha d'assegurar la integritat de les seves dades i configuració com ja s'ha indicat en punts anteriors i garantir que el sistema funciona correctament en la nova arquitectura.

2.7 PROVES I CONCLUSIONS

Un cop la implementació està en la seva fase final, s'han de realitzar proves que proporcionin la informació necessària per arribar a unes conclusions fermes des de diferents punts de vista. L'estudi d'aquests resultats haurà de confirmar que la solució escollida ha solucionat tots els problemes del client.

2.8 VALORACIÓ FINAL

L'objectiu d'aquest projecte és també saber si la implementació feta dins d'un marc de simulació és extrapolable a una situació real. És possible implementar aquesta solució de manera generalitzada en entorns reals utilitzant implementacions del entorn de proves?

3 ESTAT DE L'ART

En aquests darrers anys, una de les tecnologies de computació de les que més es parla i ha evolucionat és la virtualització. Fa alguns anys, aquesta tecnologia no es tenia en compte a l'hora de dissenyar arquitectures o incloure nous equips en els centres de computació a causa del seu cost i la por a fer un canvi amb tecnologies que no estaven suficientment esteses i testejades. Però, actualment la virtualització s'ha posicionat en el món de les tecnologies informàtiques com una opció realment econòmica i efectiva. Fins a tal punt que si no s'utilitza virtualització, en molts casos estariem parlant d'arquitectures poc efectives i de baix rendiment que no utilitzen els recursos de hardware al 100%.

A finals dels anys 90 la potència del hardware i la seva gran eficiència provocava que utilitzar un servidor per a una sola aplicació malgastava espai, energia i sobretot diners. A més a més, encara que es poguessin tenir diverses aplicacions en un mateix servidor moltes vegades

aquestes patien conflictes entre elles. Per aquest motiu, va tornar a tenir molta rellevància la idea de dividir el hardware de tal manera que funcionés com equips totalment independents però compartint els recursos d'un mateix equip físic. Per tant, ja es pot intuir perquè més i més empreses volen redissenyar les seves antigues infraestructures tecnològiques i gaudir dels beneficis que comporta la virtualització, no només pel present sinó pels canvis de futur.

4 METODOLOGIA

La metodologia que se seguirà al llarg del desenvolupament del projecte serà iterativa. A continuació de cadascuna de les fases d'execució, es farà una fase de seguiment i control per tal de garantir que cada pas important en l'elaboració del projecte funciona correctament, assoleix els objectius i no existeixen errors.

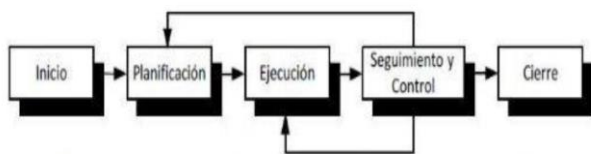


Fig. 1. Flux de metodologia iterativa

Una vegada finalitzada cada tasca d'execució, per tal de poder garantir que els requeriments es compleixen en la seva totalitat i que els objectius es van assolint com estaven prevists, es farà una reavaluació de requeriments si cal. Això ajudarà a prendre mesures preventives i correctives del projecte, reduint costos i temps, en cas de ser necessari.

5 DESENVOLUPAMENT

5.1 INTRODUCCIÓ A L'EMPRESA

Després d'analitzar diversos contextos empresarials, es valora l'adequació del TFG a l'empresa que tot seguit es presenta.

L'empresa Auto Alimentació S.L. és una empresa que es dedica a la venda i distribució de begudes i alimentació pel sector de l'hostaleria. A continuació es mostren les dades de l'empresa amb més detall:

- Nom de l'empresa: Auto Alimentació S.L.
- Sector: Distribució i logística
- Data de fundació: 1989
- Nombre de treballadors: 21

Auto Alimentació opera només a la ciutat de Barcelona. És l'encarregada de distribuir alimentació, begudes i material als restaurants, bars i hotels de la ciutat. Disposa de 231 clients els quals fan comandes diàriament que es preparen a la nit i es distribueixen durant el matí. La seva activitat laboral és ininterrompuda, pràcticament 24 hores al dia.

L'organigrama de l'empresa és el següent:

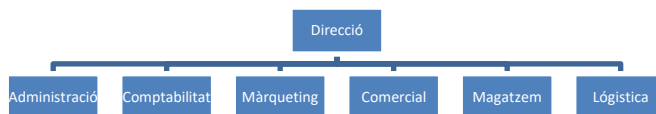


Fig. 2. Organigrama de l'empresa

Com es pot observar, al nivell més alt de l'organigrama tenim la direcció de l'empresa. Seguidament els diferents departaments administratiu, comercial, comptable, màrqueting i logística on treballen un total de 10 persones i una àrea de magatzem on treballen 10 persones més, en diferents torns.

5.2 INFRAESTRUCTURA ACTUAL DE L'EMPRESA

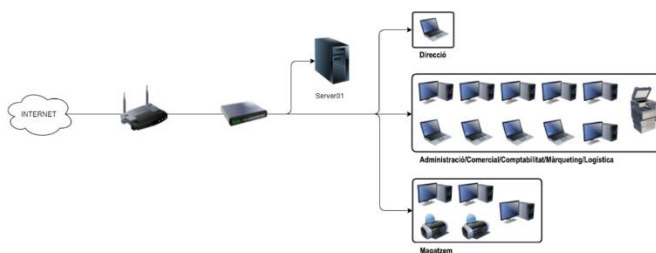


Fig. 3. Infraestructura actual

Disposen d'un únic servidor comprat l'any 2005 amb una llicència de Windows 2003 Server que utilitzen per diferents funcionalitats.

- L'ERP i les seves dades.
- Carpetes compartides (Fitxers dels usuaris)

A la sala de servidors disposen d'un armari rack amb el servidor, switch i router interconnectats amb el cablejat correctament classificat. Disposen d'un SAI que permet continuar treballant durant uns 30 minuts en cas de tall d'electricitat. A més a més, l'empresa disposa d'un generador elèctric amb dièsel que proporciona electricitat a tota l'empresa en cas d'un tall elèctric de més gravetat. Disposen també d'un disc USB de 4TB d'espai d'emmagatzematge connectat al servidor i que serveix per guardar documentació i dades importants del treballadors de l'empresa així com backups de la BBDD de l'ERP. Aquests backups estan programats a les 3am utilitzant un software gratuït de còpies de seguretat.

Pràcticament hi ha assignat un ordinador per persona excepte en l'àrea de magatzem on només hi ha 3 ordinadors. Disposen d'una impressora a l'oficina i dos al magatzem. Els ordinadors sincronitzen els perfils d'usuari amb un Active Directory configurat al servidor principal. Tenen contractada una connexió a Internet per fibra òptica i un hosting per la web amb un servei de correu electrònic. Cal comentar que el router disposa d'una targeta SIM amb una línia 4G en cas de tall del servei d'Internet.

5.3 SISTEMES D'INFORMACIÓ I SOFTWARE UTILITZAT

Utilitzen un sistema ERP amb un mòdul de gestió de magatzem i logística. Hi ha diferents rols d'usuaris i permisos que estan correctament configurats. Tot el sistema centralitza la informació de l'empresa fent possible que els departaments no dupliquin la informació en sistemes externs i la informació estigui disponible per aquells usuaris que la necessiten. Cal fer èmfasi en el fet de que aquest software està configurat en un entorn no virtualitzat.

A part d'aquest sistema d'informació utilitzen eines office i navegador, excepte en l'àrea de màrqueting que a més a més utilitza algun editor d'imatges com Photoshop o Illustrator.

5.4 NECESSITATS DE L'EMPRESA

Contacten amb nosaltres perquè en els últims mesos la seva activitat empresarial i econòmica s'ha vist greument perjudicada a causa de problemes informàtics. El seu propietari i gerent comenta que han patit principalment problemes a nivell hardware del seu únic servidor disponible causant greus problemes perquè no podien continuar treballant sense poder introduir totes les dades a l'ERP. Això va comportar que els camions no poguessin carregar/descarregar al magatzem i que les comandes dels seus clients no es poguessin processar. Entre les conseqüències es troba una pèrdua notable de clients difícil de recuperar.

L'empresa que tenien contractada i que els portava els temes tecnològics no són capaços d'oferir un canvi amb garanties i des de fa un temps, el servei d'atenció que els hi han donat ha sigut lent i poc fiable.

Volen eliminar aquests problemes que impedeixen el correcte funcionament de l'empresa i garantir la seva activitat de manera ininterrompuda i amb garanties per als seus clients.

5.5 ANÀLISI DE REQUERIMENTS

A continuació s'enumeren els diferents problemes que l'empresa pateix i vol solucionar:

- Problemes al hardware del servidor
- Dades corruptes a la base de dades principal de l'ERP
- Errades en les còpies de seguretat de l'ERP
- Cal aturar el sistema per fer manteniments
- Problemes en el rendiment del servidor

5.6 PROPOSTA D'UNA SOLUCIÓ

Fent un anàlisi previ s'observa que l'empresa ha tingut en compte molts aspectes que podrien interrompre el bon funcionament de l'activitat però no han pensat en l'aspecte tecnològic i en el funcionament de la seva infraestructura TI.

Amb els problemes descrits sembla obvi aplicar una solució virtualitzada que ajudi a independitzar les dades del hardware, fent possible carregar les dades en qualsevol dels diferents servidors en cas necessari. El següent gràfic mostra de manera molt genèrica, la infraestructura que sembla més viable analitzant els diferents problemes que l'empresa pateix:

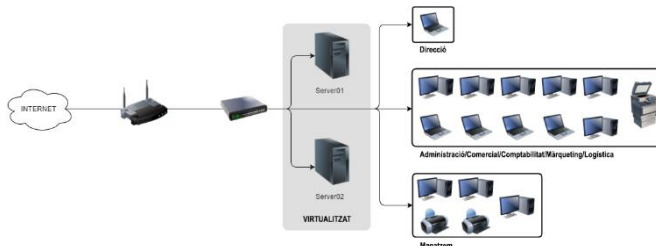


Fig. 4. Proposta d'infraestructura virtualitzada

La idea principal és tenir dos servidors virtualitzats que puguin tenir accés a les mateixes dades independentment d'on siguin físicament. D'aquesta manera guanyem disponibilitat. En cas d'errada hardware podrem carregar una còpia exacta del sistema en el servidor que estigui disponible. A més a més, se soluciona els problemes de les aturades de sistema obligatòries permetent apagar en cas necessari una de les màquines mentre l'altre treballa.

La pregunta que s'ha de fer ara és com implementar aquesta infraestructura, ja que segons el pressupost i la necessitat es pot arribar a diferents situacions ben diferenciades si parlem de configuració i solució de virtualització escollida.

Aquesta implementació plantejada pretén assolir tots els objectius del projecte que principalment són garantir alta disponibilitat, seguretat, millorar el control de còpies de seguretat i guanyar rendiment. La idea principal no és només assolir els objectius i necessitats de l'empresa sinó permetre que l'antic sistema ERP es pugui migrar amb certa facilitat d'un sistema antic i poc productiu a una infraestructura millorada, actual i flexible.

Evidentment, aquests canvis no afectaran als usuaris en la manera en què treballen. El que es pretén és canviar a una base que permeti treballar amb normalitat, sense aturades i amb el mínim impacte pels usuaris i la productivitat de l'empresa.

Per continuar amb aquesta idea és important analitzar les diferents eines de virtualització que existeixen per tal de trobar la que millor s'adapti a les necessitats del client.

5.7 ANÀLISI DE LES DIFERENTS EINES DE VIRTUALITZACIÓ

Les solucions de virtualització que s'analitzen a continuació són VMware ESXi, Citrix XenServer, Microsoft HyperV i RedHat, ja que podríem dir que són les més utilitzades en entorns empresarials.

A continuació es detallaran els punts forts i febles de cadascuna:

Vmware ESXi

- Avantatges: Fàcil implementació, bona comunitat i suport, una de les solucions més estables i robustes, molt testejat per la comunitat, permet live migration of VM, molta capacitat de clúster, permet live virtual snapshot.
- Inconvenients: No existeix versió gratuïta i s'ha de pagar per cadascuna de les extensions. Pot ser massa complet per la mida del projecte.

Citrix XenServer

- Avantatges: Fàcil implementació, OpenSource, bona comunitat i suport, permet live migration of VM, permet live virtual snapshot, preu econòmic o versió standard gratuïta disponible.
- Inconvenients: Poca capacitat de clúster i la migració de vm a nodes operatius no és automàtica.

Microsoft HyperV

- Avantatges: El preu inclou dues llicències de Microsoft Windows Server VM, permet live migration of VM, molta capacitat de clúster i permet live virtual snapshot.
- Inconvenients: Pot ser més complex de configurar respecte als competidors i el preu no es econòmic.

RedHat

- Avantatges: Opció més econòmica, permet live migration of VM, permet live virtual snapshot i té gran capacitat de clúster.
- Inconvenients: No és una opció molt estesa en empreses competitives i la comunitat i documentació és escassa.

5.8 ELECCIÓ D'UNA SOLUCIÓ QUE ASSOLEIXI ELS OBJECTIUS

Després d'analitzar les diferents eines més populars de virtualització optem per una solució amb Citrix per la qualitat del producte i pel preu econòmic que suposa implementar la nostra solució amb aquest software de virtualització.

Aquesta solució consisteix en la instal·lació d'un sistema compost per dos servidors físics que contindran mitjançant el software de virtualització XenServer la infraestructura que el client disposa actualment. Aquesta conversió del servidor actual físic en un servidor virtual es realitza mitjançant un procés de conversió de la màquina física existent en un entorn de sistemes operatius virtualitzats. D'aquesta manera eliminem la dependència del sistema operatiu amb el hardware físic del servidor, de tal manera que cada servidor virtual es converteix en una plataforma portable capaç de carregar-se en diferents servidors físics. De la mateixa manera que desvinculem els sistemes operatius del medi físic, també ho fem amb l'emmagatzematge.

Per tal d'implementar aquest disseny, necessitarem també una cabina d'emmagatzematge on ficarem totes les dades relacionades amb sistemes operatius, bases de dades i altres fitxers. En cap cas es dependrà dels discos dels servidors físics excepte per arrancar el software de virtualització.

Cal comentar que aquesta cabina d'emmagatzematge disposa d'un sistema redundat tant d'alimentació, controladors, comunicacions, com dels mateixos discos, ja que la seva configuració permet implementar sistemes RAID amb discos de reserva en cas d'errades crítiques de hardware.

Aquests sistemes de cabina redundants i discos en RAID proveeixen l'alta disponibilitat que el client necessita oferint-nos la possibilitat que les nostres dades sempre siguin accessibles encara que tinguem les inevitables errades de components hardware.

Per implementar, per tant, aquest entorn de virtualització es proposa instal·lar un clúster de dos nodes (servidors) connectats a una cabina d'emmagatzematge on s'instal·larà la plataforma de virtualització Citrix.

6 IMPLANTACIÓ

A continuació es detalla l'equipament necessari per implementar la solució proposada i el preu de cadascuna:

2 x FUJITSU RX2520 M1 2.5" (SERVERS)

- 1 x Processador Intel Xeon E5-2420v2 6C/12T 2.2GHz
- 2 x 16GB RAM 2Rx4 L DDR3-1600R ECC
- 2 x disc SAS Intern de 300 GB a 15.000 rpm
- Configurats en RAID 1 intercanviables en calent
- Controladora de emmagatzematge SAS 6G 0/1 (D2607)
- 4 ports de xarxa a 1Gbps
- DVD-RW SlimVersion amb connexió SATA
- Doble modular PSU de 450W (font d'alimentació)
- Cablejat necessari
- 3 anys de garantia i servei d'atenció urgent

Preu total amb IVA: 12.000€

FUJITSU ET DX60 S4 Base 2.5" (STORAGE)

- Doble controladora iSCSI
- Doble font d'alimentació
- 4 discos SAS de 600GB a 10.000 rpm. (Emmagatzematge ràpid, ERP, BBDD)
- 2 discos NLSAS 1TB a 7200 rpm (Emmagatzematge lent, fitxers)
- Cablejat necessari
- 3 anys de garantia i servei d'atenció urgent

Preu total amb IVA: 10.000€

XenServer Standard Edition

- 2 x Perpetual License per CPU Socket, with 1 year Software Maintenance

Preu total amb IVA: 1.314,16€

Encara que Citrix sigui OpenSource i ofereixi una versió gratuïta, les necessitats de l'empresa requereixen una versió més completa que inclogui les funcionalitats necessàries:

- **Live VM Migration (XenMotion)**
- **Live Storage Migration (Storage XenMotion)**

Cal comentar que necessitem dues llicències una per cada servidor físic de la nostra infraestructura, ja que si no el nostre pool de màquines estarà il·legalment configurat.

Els servidors de virtualització són dos equips amb les mateixes característiques pel fet que un dels requisits més importants de Citrix és que els servidors físics que composaran el clúster han de ser idènticament iguals o com a mínim amb el mateix model de CPU.

La demanda d'espai actualment no es molt gran perquè només s'emmagatzemen dades i fitxers i treballen directament amb la BBDD de l'ERP. Tot i això s'ha decidit escollir una configuració amb un marge gran d'espai lliure per futurs canvis i necessitats. Per altra banda, tots els components més crítics d'aquests equips estan duplicats per evitar problemes d'errades hardware.

Gràcies a la presència dels dos servidors i la cabina d'emmagatzematge compartida, totes les màquines virtuals podran gaudir de les funcionalitats de virtualització que ofereix Citrix. Les que més interessen són el moviment d'aquestes en calent entre els diferents servidors, els snapshots o imatges instantànies de les VM (no confondre amb backups) i els backups ràpids de dades. En el següent esquema mostrarem de forma aproximada com quedarà la infraestructura:

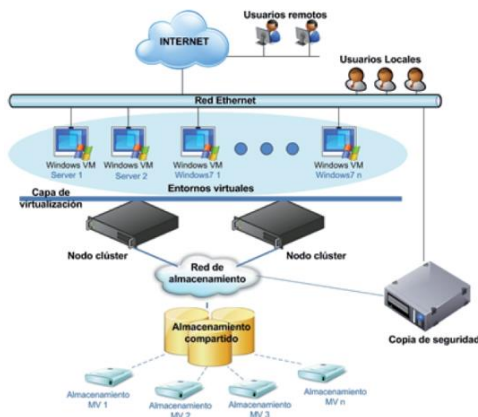


Fig. 5. Esquema de la infraestructura futura

6.1 DEFINICIÓ, DISSENY I IMPLEMENTACIÓ D'UN ENTORN CAPAÇ DE SIMULAR EL PROJECTE

La motivació principal de simular el projecte és mostrar les eines i configuracions que calen per implementar i convertir un sistema físic a virtual mantenint la integritat de les dades i configuracions d'una ERP. L'inconvenient és la gran complexitat del projecte i la utilització de hardware específic i fora del nostre abast econòmic. Tampoc existeixen eines de simulació que tinguin prou potència o eines que puguin servir per desenvolupar el projecte. Per aquest motiu i després de valorar totes les possibilitats reals, l'opció escollida serà crear una estructura de VM amb Vmware Workstation Pro per tal de simular la infraestructura desitjada i poder mostrar les configuracions més interessants, funcionalitats i resultats analitzats.

A continuació, s'estructura pas a pas el desenvolupament de l'entorn de simulació:

1. Crear dos VM amb especificacions mínimes utilitzant Vmware Workstation Pro per tal de simular els dos nodes o servidors físics. Configurar la xarxa i que puguin connectar amb el portàtil que té instal·lat el software.
2. Instal·lar XenServer en les dues VM configurades en el pas anterior. Configurar correctament perquè continuïn tenint connectivitat de xarxa.
3. Instal·lar XenCenter Management per tal d'administrar els dos nodes XenServer des del portàtil.
4. Construir un clúster per tal que els dos servers comparteixin els seus recursos.
5. Crear dos VM en aquest clúster amb les configuracions necessàries per simular de la millor manera la solució. El següent gràfic mostra el que es pretén implementar per realitzar la simulació del projecte:

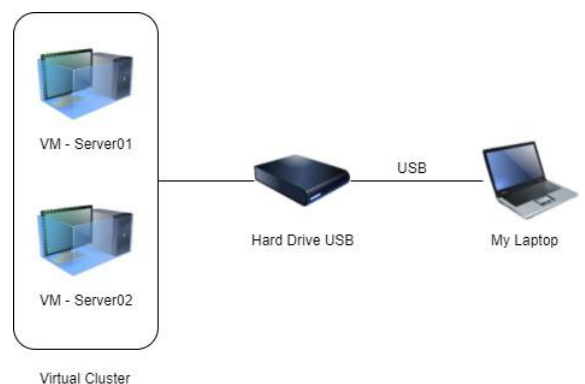


Fig. 6. Esquema de l'entorn de simulació

6.2 DEFINICIÓ, DISSENY I IMPLEMENTACIÓ D'UN ENTORN VIRTUALITZAT

A continuació farem una descripció i anàlisi dels passos que calen per configurar la nostra arquitectura en un entorn real. Alguns d'aquests passos són idèntics que l'entorn de simulació.

1. Instal·lació de Citrix XenServer als servidors.
2. Instal·lació de Citrix XenCenter Management en un equip d'administració.
3. Donar d'alta els servidors i la cabina d'emmagatzematge en Citrix XenCenter.

La configuració no és gens complicada. Un cop instal·lada i connectada la nostra cabina d'emmagatzematge només s'ha d'indicar des de Citrix XenCenter la IP de la nostra cabina amb el tipus de connexió que té (iSCSI). Un cop afegida a la nostra infraestructura serem capaços d'emmagatzemar les VM, isos i còpies de seguretat sense dependre dels servidors físics.

4. Crear les diferents VM des de Citrix XenCenter.
5. Instal·lació del gestor de llicències.
6. Instal·lació de XenServer Tools dins de la nostra VM anomenada ERP.
7. Configuració de backups i snapshots

Els detalls de la instal·lació de Citrix XenServer es pot consultar a la secció A1 del apèndix.

XenCenter ofereix moltes possibilitats de recuperació i automatització en cas d'errades de hardware o dades. Com és una configuració real el que s'ha decidit per tal d'assegurar el correcte funcionament dels servidors 24x7 i 365 dies a l'any és crear unes polítiques de còpies de les diferents VM exhaustives. Còpia diària a les 4am de totes les VM, configuració i dades dins de la nostra cabina d'emmagatzematge.

També es decideix programar 1 snapshot en intervals d'una hora amb una acumulació màxima de 3 snapshots (és a dir sempre quedaran disponibles els últims 3 snapshots realitzats). Cal mencionar que els snapshots a Citrix no són còpies de dades sinó una imatge instantània de la VM en l'estat en el qual es troba, tant de disc com de memòria. Ocupen menys espai i són molt més àgils de realitzar i carregar. També es guardaran a un directori dins de la nostra cabina d'emmagatzematge.

Es crearà una política de seguretat que si el sistema detecta que una de les VM cau es carregui un snapshot de la mateixa en l'altre servidor.

6.3 DEFINICIÓ, DISSENY I IMPLEMENTACIÓ D'UNA APLICACIÓ ERP DINS L'ENTORN VIRTUALITZAT

En aquest projecte no és va definir com a objectiu realitzar aquest entorn virtualitzat per un sistema d'informació específic. De fet, el que es pretén amb la solució implementada es que qualsevol sistema d'informació

sigui capaç d'adaptar-se als canvis proposats. En aquest sentit i en el següent apartat analitzarem diversos sistemes d'informació OpenSource per tal d'analitzar-los amb detall i decidir quin s'ajusta més als objectius reals del projecte. Que són bàsicament una migració real de configuració i dades d'un servidor físic a un virtualitzat. Els criteris més positius seran els temps d'implementació que ofereix cadascuna de les opcions, descartant aquelles que siguin complicades de migrar per no disposar de bones fonts d'informació o ajuda. S'analitzaran les seves opcions de personalització per futures millores, la mobilitat o modularitat per tal d'afegir noves funcions i si permet l'accés a través d'internet millorant l'accessibilitat a les dades des de fora la xarxa local.

Després d'analitzar entre les principals ERP OpenSource (OpenBravo, Odoo, Dolibarr ERP i ERPNext) decidim fer les implementacions amb Odoo. Els motius més importants són la seva fàcil implementació en entorns web sense la necessitat d'utilitzar serveis web externs, la seva comunitat i la quantitat de documentació que es pot trobar a Internet.

La comparativa entre les principals ERP Open Source es pot consultar a la secció A3 del apèndix.

La idea principal és poder migrar la solució empresarial que resideix en un entorn físic fent possible l'accés a les dades ininterrompudament i amb accés arreu del món. Pensant en el projecte i amb la nova arquitectura virtualitzada, una hipotètica migració de Odoo no serà difícil. L'únic que caldrà, serà instal·lar de nou el core de Odoo dins de la nostra VM anomenada ERP.

Un cop testejada la instal·lació nova i la seva funcionalitat es procedeix a instal·lar el backup de dades de l'antiga infraestructura a la nova. Odoo incorpora opcions d'importació i exportació de configuracions i dades de manera senzilla i això ofereix una ràpida migració amb el mínim impacte.

Quant a la personalització de Odoo és tan senzill com descarregar els mòduls necessaris i incloure'ls en la nostra nova instal·lació. La modularitat a Odoo és molt potent. Disposa d'uns mòduls per instal·lar en qualsevol moment. Existeixen mòduls que no estan carregats fets per la comunitat que ofereixen diferents funcionalitats. En aquest cas l'únic que caldrà fer és configurar Odoo amb els mateixos mòduls que estaven configurats a la configuració original.

Els backups de les bases de dades, restauració d'aquestes o duplicats no es complica a Odoo. Si tenim el fitxer zip és molt fàcil fer una restauració de les dades en un Odoo que tinguem instal·lat en un altre entorn accedint a una URL concreta per la gestió de les BBDD.

La demostració d'importació/exportació de la base de dades de Odoo es pot consultar a la secció A4 i A5 del apèndix.

7 RESULTATS

Per tal de presentar i verificar que la nostra solució compleix amb els objectius i necessitats de l'empresa, enumerem els problemes inicials i verifiquem un a un com han quedat resolts amb la nova arquitectura.

P01 – Problemes al hardware del servidor

Amb l'arquitectura actual disposem de dos servidors físics i una cabina d'emmagatzematge. Com que la informació de la VM de l'ERP està emmagatzemada i aïllada en la cabina, qualsevol dels dos servidors és capaç d'iniciar-la utilitzant els seus recursos.

Aquest problema ha quedat resolt amb les còpies de seguretat de la VM així com dels snapshots cada hora. Si el servidor que actualment té iniciada la VM falla, cau o no pot mantenir-se funcionant, automàticament Citrix selecciona l'últim snapshot realitzat i l'arranca en el servidor secundari. Per tant, no es patiran interrupcions en la producció ni grans pèrdues de dades.

La demostració de càrrega d'un snapshot a Citrix es pot consultar a la secció A6 del apèndix.

P02 – Dades errònies o corruptes de la base de dades principal de l'ERP i P03 – Errades en les còpies de seguretat de l'ERP

A més a més dels backups de les VM i els seus snapshots, dins del seu sistema operatiu hi ha programada una còpia de seguretat amb un software de còpies de seguretat que agafa la BBDD de Odoo i la deixa emmagatzemada en una de les carpetes compartides dins de la cabina de discos. Aquestes còpies queden replicades en altres discos gràcies a la redundància que ofereix la cabina.

P04 – Manteniments amb aturades del sistema

En cas de manteniments del sistema podem realitzar un snapshot manual de la VM, aturar-la amb seguretat i moure-la sense problemes amb les opcions de XenMotion. Instantàniament tindrem executant la VM en el servidor paral·lel. Mentrestant, podem realitzar les actualitzacions i manteniments necessaris en l'altre servidor sense preocupar-nos de la disponibilitat.

La demostració del moviment de VM entre servers es pot consultar a la secció A2 del apèndix.

P05 – Problemes en el rendiment del servidor

Els problemes de rendiment són molt importants si els treballadors exigeixen molt a les VMs. XenCenter permet fer monitoring de l'estat del servidor, fins i tot automatitzar avisos que permeten detectar problemes de rendiment en les VMs que tenim en funcionament.

En aquest cas i com es tracta d'una arquitectura petita, es programaran avisos per tal de detectar si les VMs necessiten més hardware per funcionar correctament. En cas de detectar problemes de rendiment l'únic que s'ha de fer és aturar la VM i reconfigurar les seves propietats per tal d'assignar més CPU, memòria o espai de disc.

En arquitectures més grans o de més usuaris és recomanable automatitzar aquestes tasques amb eines com NetScaler disponibles a Citrix i que s'integren sense problemes en la nostra arquitectura Citrix. NetScaler permet balancejar la performance de les nostres VM en moments d'alta càrrega hardware. En aquest cas, es va decidir no incloure aquesta opció pel seu cost i la seva poca utilitat en la situació actual de l'empresa.

La demostració de consulta del performance del Server01 es pot consultar a la secció A7 del apèndix.

8 CONCLUSIONS

La conclusió més general que es pot extreure d'aquest projecte és que s'han complert tots els objectius proposats completament. La possibilitat de desenvolupar el mateix projecte en diferents entorns amb situacions similars demostra que la virtualització i la solució proposada és versàtil i permet una flexibilitat molt notable en l'àmbit de les empreses. És un dels motius pels quals es va treballar en aquesta línia, ja que la idea no era només demostrar els beneficis de la virtualització sinó oferir una solució a un problema molt comú que pateixen moltíssimes empreses.

Queden resolts els problemes que es van decidir solucionar al principi d'aquest projecte de manera que es dona una resposta a tots ells, tal com es descriu al punt anterior. Una arquitectura que ofereix millor rendiment, escalabilitat, robustesa, seguretat i que permet automatitzar processos. L'ús d'aquest projecte en altres entorns queda demostrat que funcionarà sense cap mena de dubte i fins i tot la documentació detallada podrà ser de molta ajuda per treballadors TI que pateixen els problemes esmentats en els seus llocs de treball.

Les proves realitzades sobre la simulació també demostren que existeix una flexibilitat molt notable a l'hora d'utilitzar aquestes infraestructures, un bon rendiment i moltíssimes possibilitats a l'hora de millorar el manteniment i actualització dels sistemes informàtics d'una empresa.

La nova arquitectura disposa d'un marge important de hardware per poder créixer en l'àmbit tecnològic així com la capacitat de ser ampliat en el futur.

Com ja s'ha comentat al llarg del desenvolupament d'aquest projecte, la virtualització permet molta flexibilitat i configuracions diferents per tal d'assolir diferents objectius que depenen de les necessitats de l'empresa en el present. Però un dels punts forts de la virtualització és que permet adaptar-se amb el temps per tal d'assolir nous objectius que poden sorgir amb el pas del temps. Per

aquest motiu, el projecte actual podrà reavaluar-se de manera que pugui resoldre altres inconvenients o problemes de futur.

Des del principi es va pensar en la possibilitat d'afegir noves extensions, funcionalitats i configuracions per tal de donar resposta a noves necessitats de l'empresa. Algunes de les possibilitats son detallades a continuació:

- Ús de l'eina NetScaler per tal d'automatitzar els canvis en les propietats de les VM. Si hi ha molta carrega de treball en una VM, NetScaler ho detecta i assigna més recursos hardware per tal de donar resposta a aquest interval d'alta demanda.
- Ús de l'arquitectura actual per tal d'utilitzar diferents sistemes d'informació treballant de forma simultània. En moltes empreses s'utilitzen diferents sistemes que donen resposta a diferents necessitats. Com per exemple un sistema d'informació CRM i una ERP.
- Virtualitzar els equips dels usuaris dins de Citrix de manera que cada treballador disposi d'un perfil propi dins de l'arquitectura virtualitzada. Això permet automatitzar les còpies de seguretat de la informació dels usuaris, connexions remotes i millores en la disponibilitat i rendiment.

9 AGRAÏMENTS

Estic molt content de poder escriure aquestes línies per agrair a tots els que han estat al meu voltant al llarg d'aquests anys. Ha sigut una etapa molt difícil, de nits sense dormir, de preocupacions i molta feina. Però això s'acaba i no puc estar més orgullós d'haver pogut superar tots aquests moments. Aquesta experiència potser l'he patit algun cop però sé que la gaudiré moltíssims anys.

No podria acabar mai aquestes línies sense agrair de tot cor a totes les persones que han fet això possible, començant pels meus pares que m'han ajudat en tot moment amb una confiança incondicional. Gràcies per creure en mi i no deixar-me caure mai. Per donar-me la confiança de creure que ho podia fer i no dubtar mai de les meves possibilitats.

Gràcies a tots els professors i professores que han dedicat el seu temps i esforç en mi per ajudar-me quan ho he necessitat. Als companys/es que estaven al meu costat en moments de dificultat i m'han donat el seu suport.

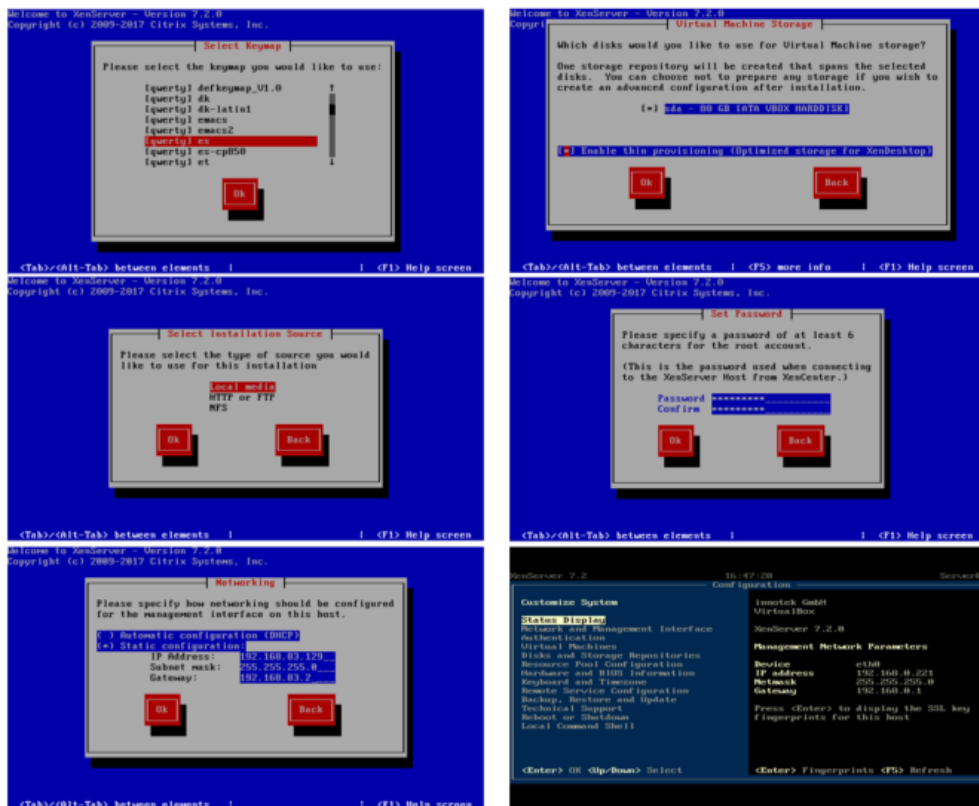
Per finalitzar, agrair en especial també a en Ramon Musach Pi per ajudar-me i guiar-me a realitzar aquest treball de principi a fi de manera molt professional.

10 BIBLIOGRAFIA

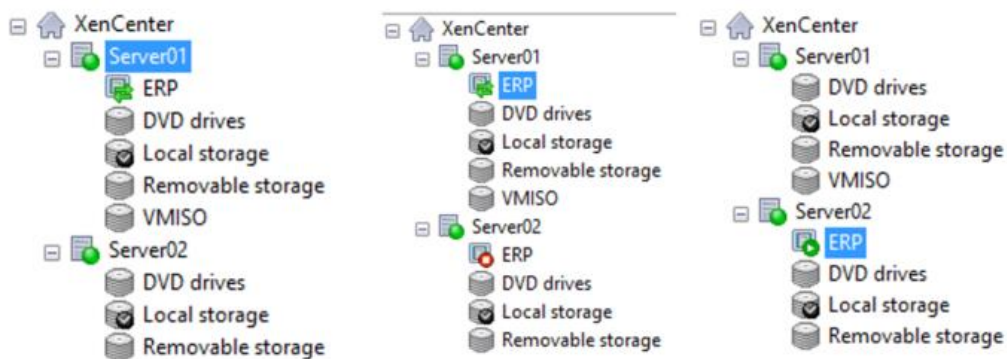
- [1] Support.Citrix.com. XenMotion (live migration) | Citrix. [online] Available: <https://support.citrix.com/article/CTX115813> [Accessed Sept. 19, 2017].
- [2] Josemariagonzalez.es. Nueve opciones almacenamiento citrix xenserver | [online] Available: <https://www.josemariagonzalez.es/2011/11/09/nueve-opciones-almacenamiento-citrix-xenserver.html> [Accessed Oct. 13, 2017].
- [3] Prezi.com. Virtualización XenServer | Prezi. [online] Disponible en: https://prezi.com/lax1_dbm2igo/virtualizacion-xenserver/ [Accessed Oct. 20, 2017].
- [4] Josemariagonzalez.es. Como crear pools Citrix XenServer | [online] Available: <https://www.josemariagonzalez.es/2011/10/19/como-crear-pools-citrix-xenserver.html> [Accessed Oct. 14, 2017].
- [5] Whatmatrix.com.Comparativa entre hypervisores | [online] Available:<https://www.whatmatrix.com/comparison/Virtualizati> on [Accessed Oct. 26, 2017]
- [6] Josemariagonzalez.es. Cómo hacer backup de tus VMs en XenServer | [online] Available: <https://www.josemariagonzalez.es/2011/09/28/como-hacer-backup-vms-en-xenserver.html> [Accessed Nov. 21, 2017].
- [7] Aprendiendoavirtualizar.com. XenServer: Agregar almacenamiento NFS, iSCSI y CIFS | [online] Available: <https://aprendiendoavirtualizar.com/xenserver-agregar-almacenamiento-nfs-iscsi-y-cifs/> [Accessed Nov. 21, 2017].
- [8] Josemariagonzalez.es. Crear almacenamiento para ISOs en Storage Local de XenServer [online] Available: <https://www.josemariagonzalez.es/2011/03/09/crear-almacenamiento-isos-storage-local-xenserver.html> [Accessed Nov. 21, 2017].
- [9] Mariogalan.com. Cómo hacer un backup de odoo 10 | [online] Available: <https://mariogalan.com/es/content/c%C3%B3mo-hacer-un-backup-de-odoo-10> [Accessed Nov. 23, 2017]
- [10] Bitnami.com. ERPNext Cloud Hosting | ERPNext [online] Available: <https://bitnami.com/stack/erpnext/cloud> [Accessed Nov. 23, 2017]
- [11] Dolibarr.es. Dolibarr en el top 4 de soluciones erp systems | [online] Available: <https://www.dolibarr.es/index.php/erp-dolibarr/ultimas-noticias-dolibarr/191-dolibarr-en-el-top-4-de-soluciones-erp-systems> [Accessed Nov. 23, 2017]
- [12] alialabs.com. Implantación Odoo | Odoo [online] Available: <http://alialabs.com/odoo.php> [Accessed 24 de Nov 2017]
- [13] openbravo.com. [online] Available: <http://www.openbravo.com/es/solutions/retail-management/overview> [Accessed Nov. 27, 2017]
- [14] citrix.com. Load Balancing - Performance | [online] Available: <https://www.citrix.com/blogs/2010/10/07/load-balancing-performance> [Accessed 27 de Nov 2017]
- [15] Technet.microsoft.com. Virtualización: Físicas vs. Clústeres virtuales | [online] Available: <https://technet.microsoft.com/es-es/library/hh965746.aspx> [Consultat 26 de Octubre 2017]

APÈNDIX

A1. DETALLS D'INSTAL·LACIÓ DE CITRIX XENSERVER



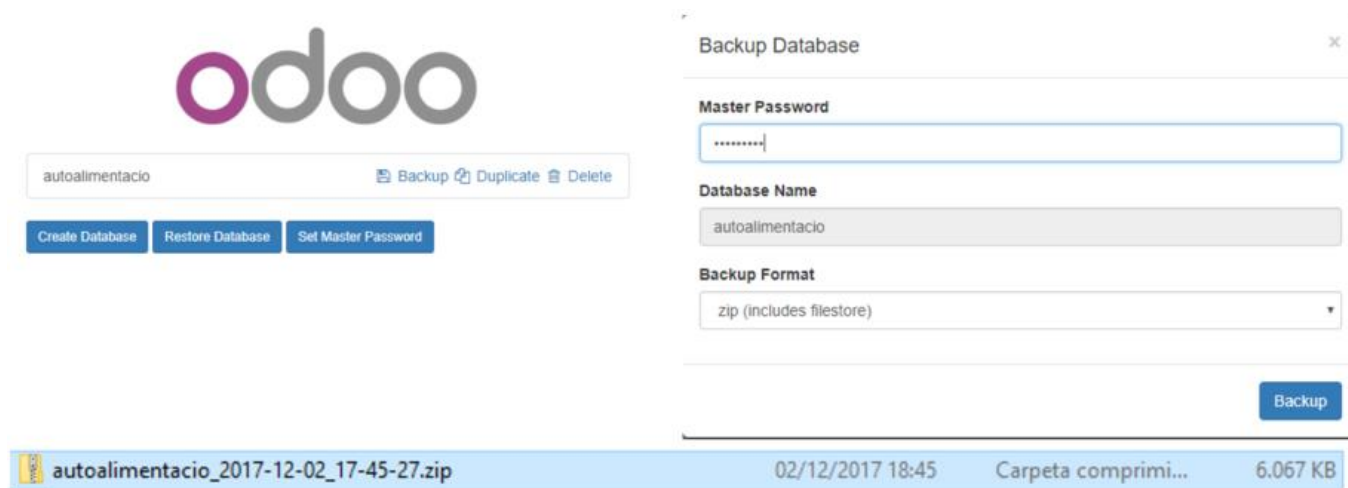
A2. DEMOSTRACIÓ DE MIGRACIÓ D'UNA VM D'UN SERVER A UN ALTRE



A3. TAULA COMPARATIVA SISTEMES D'INFORMACIÓ OPENSOURCE

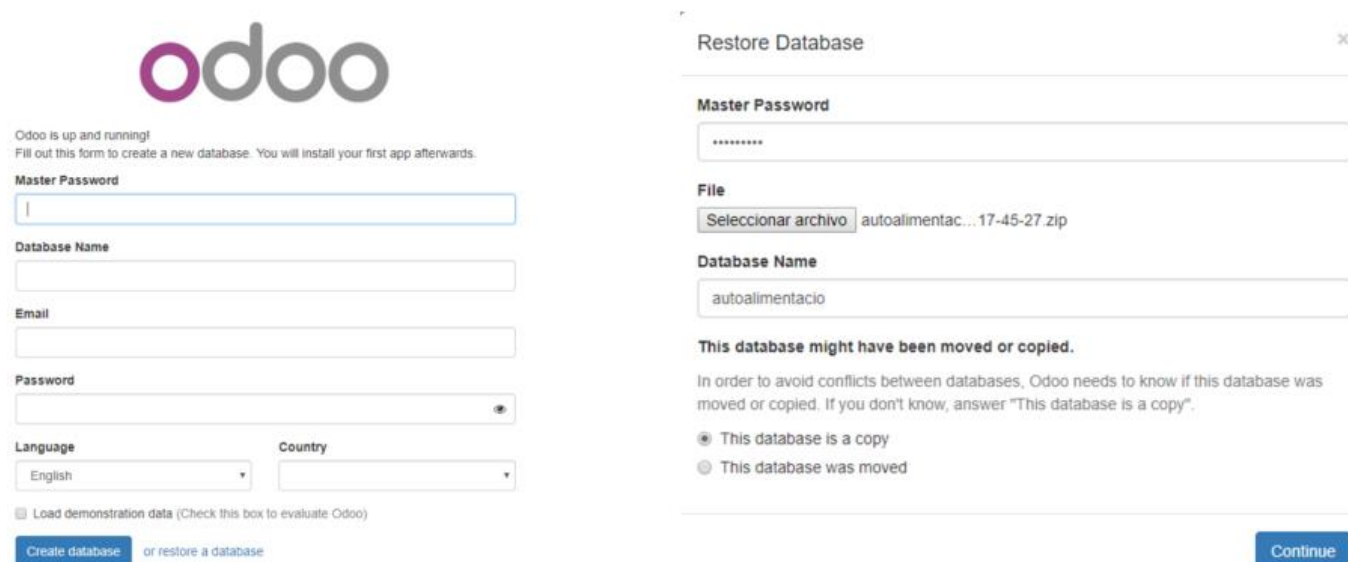
Opció	Nom	Temps d'implementació	Software en el núvol	Mobilitat	Personalització
O01	OpenBravo	Bona comunitat i documentació.	Disponible però només amb suport per AWS (Amazon Web Services)	Possibilitat d'afegir nous mòduls sense canviar el core del programa.	La comunitat millora i crea nous mòduls disponibles pels seus clients.
O02	Odoo	Bona documentació, comunitat i una bona llista de cursos de formació.	Implementació basada en Web.	Per defecte molts mòduls integrats en una mateixa UI. Possibilitat d'afegir fàcilment altres mòduls.	Amb moltes eines i mòduls propis i externs per personalitzar.
O03	Dolibarr ERP	Documentació escassa i informació limitada com a mínim des de la seva web.	Ho permet utilitzant distribuïdors o pagant llicències de manteniment.	Completament modular.	No disposa d'una font de mòduls fàcils de descarregar e instal·lar.
O04	ERPNext	Molt estès i amb bona documentació.	Ho permet utilitzant empreses partners de serveis web.	Modular dins del seu propi límit.	Sense una font de mòduls desenvolupats per la comunitat.

A4. DEMOSTRACIÓ EXPORTACIÓ DE LA BASE DE DADES A ODOO



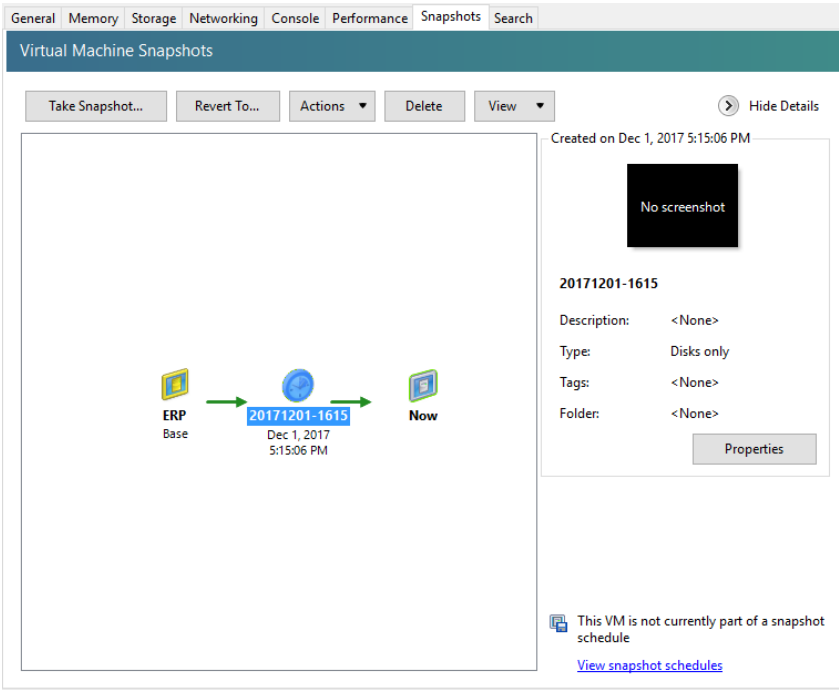
The screenshot shows the Odoo Backup Database interface. On the left, the Odoo logo is displayed above a search bar containing 'autoalimentacio'. Below the search bar are buttons for 'Create Database', 'Restore Database', and 'Set Master Password'. On the right, the 'Backup Database' modal is open, showing fields for 'Master Password', 'Database Name' (autoalimentacio), and 'Backup Format' (zip (includes filestore)). A 'Backup' button is at the bottom right. Below the modal, a table lists the backup file: 'autoalimentacio_2017-12-02_17-45-27.zip' with a timestamp of '02/12/2017 18:45', a description 'Carpeta comprimi...', and a size of '6.067 KB'.

A5. DEMOSTRACIÓ IMPORTACIÓ DE LA BASE DE DADES A ODOO



The screenshot shows the Odoo Restore Database interface. On the left, the Odoo logo is displayed above a message: 'Odoo is up and running! Fill out this form to create a new database. You will install your first app afterwards.' Below this are fields for 'Master Password', 'Database Name', 'Email', 'Password', 'Language' (English), and 'Country'. At the bottom, there is a checkbox for 'Load demonstration data' and buttons for 'Create database' and 'or restore a database'. On the right, the 'Restore Database' modal is open, showing fields for 'Master Password', 'File' (Seleccionar archivo autoalimentac... 17-45-27 zip), and 'Database Name' (autoalimentacio). Below these fields, a message states: 'This database might have been moved or copied. In order to avoid conflicts between databases, Odoo needs to know if this database was moved or copied. If you don't know, answer "This database is a copy".' There are two radio buttons: 'This database is a copy' (selected) and 'This database was moved'. A 'Continue' button is at the bottom right.

A6. DEMOSTRACIÓ DE CÀRREGA D'UN SNAPSHOT



A7. DEMOSTRACIÓ PERFORMANCE DEL SERVIDOR01

